

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/039569 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B30B 1/18**,  
15/00, F16C 35/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003338

(22) Internationales Anmeldedatum:  
9. Oktober 2003 (09.10.2003)

(25) Einreichungssprache:  
Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:  
Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 51 387.2 1. November 2002 (01.11.2002) DE

(71) Anmelder und  
(72) Erfinder: KOSAN, Ralf [DE/DE]; Osterdeich 18, 28203 Bremen (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SEELIG, Kai [DE/DE]; Morsumer Strasse 93, 28277 Bremen (DE).

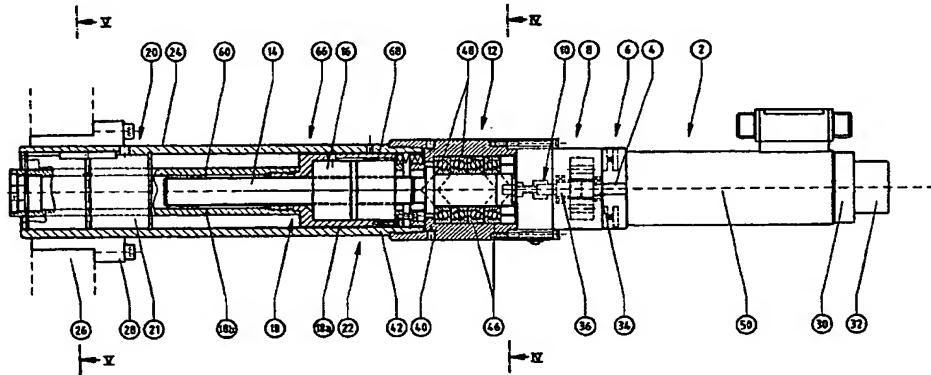
(74) Anwälte: PHILIPP, Matthias usw.; Boehmert & Boehmert, Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: ELECTRICAL PRESSING DEVICE

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE PRESSVORRICHTUNG



**WO 2004/039569 A1**

(57) Abstract: The invention relates to an electrical pressing device comprising an electric motor (2); a step-up gear (8); a spindle drive (66) embodied as a threaded roller screw drive, the threaded spindle (14) thereof being connected to the step-up gear (8), and the threaded nut (16) thereof being guided in a cylindrical housing (22) in a rotationally fixed and axially displaceable manner and being connected to a pressing tool, for converting a rotational movement of the electric motor (2) into a linear movement of the pressing tool; a displacement sensor (30) for determining the distance covered by the pressing tool; and a sensor (10) for determining the compressive force of the pressing tool. The threaded spindle (14) is mounted in the housing by means of a pre-stressed set of angular ball bearings (12), the first angular ball bearing (46) being used to absorb tractive forces and the second angular ball bearing (48) being used to absorb compressive forces. The internal rings of the angular ball bearings (46, 48) are clamped next to each other, against a shaft shoulder (54) of the threaded spindle (14), by means of a shaft nut (52), and the outer rings of the angular ball bearings (46, 48) are clamped next to each other, against a projection (58) of the housing, by means of a housing nut (56), such that the inventive device can absorb essentially identical tractive or pressure forces, without axial play.

(57) Zusammenfassung: Elektrische Pressvorrichtung mit einem Elektromotor (2), einem Übersetzungsgetriebe (8), einem als Gewinderollenschraubtrieb ausgebildeten Spindelantrieb (66), dessen Gewindespindel (14) mit dem Übersetzungsgetriebe (8) verbunden ist und dessen Gewindemutter (16) drehfest und axial verschieblich in einem zylindrischen Gehäuse (22) geführt und mit einem Presswerkzeug verbunden ist, zur Umwandlung

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*



LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

einer Drehbewegung des Elektromotors (2) in eine lineare Bewegung des Presswerkzeugs, einem Wegsensor (30) zur Ermittlung des zurückgelegten Weges des Presswerkzeugs und einem Sensor (10) zur Ermittlung der Presskraft des Presswerkzeugs, wobei die Gewindespindel (14) mittels eines vorgespannten Schräkgugellagersatzes (12), dessen erste(s) Schräkgugellager (46) zur Aufnahme von Zugkräften und dessen zweite(s) Schräkgugellager (48) zur Aufnahme von Druckkräften geeignet ist (sind), in dem Gehäuse gelagert ist, wobei die Innenringe der Schräkgugellager (46, 48) mit einer Wellenmutter (52) aneinanderliegend gegen eine Wellenschulter (54) der Gewindespindel (14) gespannt sind und die Außenringe der Schräkgugellager (46, 48) mit einer Gehäusemutter (56) aneinanderliegend gegen einen Gehäuseabsatz (58) gespannt sind, so dass i.w. gleich grosse Zug- oder Druckkräfte axial spielfrei aufnehmbar sind.

## Elektrische Preßvorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Preßvorrichtung mit einem Elektromotor, einem Übersetzungsgetriebe, einem als Gewinderollenschraubtrieb ausgebildeten Spindelantrieb, dessen Gewindespindel mit dem Übersetzungsgetriebe verbunden ist und dessen Gewindemutter drehfest und axial verschieblich in einem zylindrischen Gehäuse geführt und mit einem Preßwerkzeug verbunden ist, zur Umwandlung einer Drehbewegung des Elektromotors in eine lineare Bewegung des Preßwerkzeugs, einem Wegsensor zur Ermittlung des zurückgelegten Weges des Preßwerkzeugs und einem Sensor zur Ermittlung der Preßkraft des Preßwerkzeugs.

Eine derartige Preßvorrichtung ist aus der DE 100 11 859 C2 bekannt, bei der die Gewindespindel durch einen Flanschabsatz und ein Kegelrollenlager in Axialrichtung gegenüber dem Gehäuse abgestützt ist. Das Kegelrollenlager ist auf der Gewindespindel lediglich mittels eines Sicherungsringes gegen axiale Verschiebung gesichert und kann praktisch keine Axialkräfte in Zugrichtung übertragen. Dies ist bei der bekannten Einpreßvorrichtung auch nicht erforderlich, da lediglich Preßkräfte in einer Richtung (Druckrichtung) erzeugt werden sollen.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, eine elektrische Preßvorrichtung der eingangs genannten Gattung dahingehend weiterzuentwickeln, daß Preßkräfte (Zug- und Druckkräfte) erzeugbar sind, wobei ein möglichst geringer Durchmesser des zylindrischen Gehäuses angestrebt wird.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine elektrische Preßvorrichtung bereitzustellen, die hinsichtlich ihrer Axialposition frei wählbar an einem Maschinengestell o.ä. fixiert werden kann. Dies ist bei der bekannten Preßvorrichtung nicht möglich, da dort das Gehäuse mit einem Befestigungsflansch versehen ist, so daß die Preßvorrichtung nur in einer vorgegebenen Position fixierbar ist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, die bezüglich des Gehäuses drehfeste und axial verschiebliche Führung der Gewindemutter des Spindelantriebs konstruktiv einfacher zu gestalten.

Die erstgenannte Aufgabe der Erfindung wird durch eine elektrische Preßvorrichtung mit einem Elektromotor, einem Übersetzungsgetriebe, einem als Gewinderollenschraubtrieb ausgebildeten Spindelantrieb, dessen Gewindespindel mit dem Übersetzungsgetriebe verbunden ist und dessen Gewindemutter drehfest und axial verschieblich in einem zylindrischen Gehäuse geführt und mit einem Preßwerkzeug verbunden ist, zur Umwandlung einer Drehbewegung des Elektromotors in eine lineare Bewegung des Preßwerkzeugs, einem Wegsensor zur Ermittlung des zurückgelegten Weges des Preßwerkzeugs und einem Sensor zur Ermittlung der Preßkraft des Preßwerkzeugs, wobei sich die Preßvorrichtung dadurch auszeichnet, daß die Gewindespindel mittels eines vorgespannten Schrägkugellagersatzes, dessen erste(s) Schrägkugellager zur Aufnahme von Zugkräften und dessen zweite(s) Schrägkugellager zur Aufnahme von Druckkräften geeignet ist (sind), in dem Gehäuse gelagert ist, wobei die Innenringe der Schrägkugellager mit einer Wellenmutter aneinanderliegend gegen eine Wellenschulter der Gewindespindel gespannt sind und die Außenringe der Schrägkugellager mit einer Gehäusemutter aneinanderliegend gegen einen Gehäuseabsatz gespannt sind, so daß im wesentlichen gleich große Zug- oder Druckkräfte axialspielfrei aufnehmbar sind.

Es kann vorgesehen sein, daß der Schrägkugellagersatz zwei erste und zwei zweite Schrägkugellager aufweist.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß das Übersetzungsgetriebe als mehrstufiges Getriebe ausgebildet ist, wobei das Übersetzungsgetriebe ein Übersetzungsverhältnis von z.B.  $i=5$  aufweisen kann.

Bevorzugt ist vorgesehen, daß der Elektromotor elektrisch gesteuert ist und einen Winkelkodierer auf der Motorwelle aufweist, wobei eine Einrichtung vorhanden ist, um den zurückgelegten Weg des Preßwerkzeugs anhand der Winkelsignale des Winkelkodierers, des Übersetzungsverhältnisses des Übersetzungsgetriebes und der Gewindesteigung des Spindelantriebs zu ermitteln.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß zwischen einer Ausgangswelle des Übersetzungsgetriebes und der Gewindespindel ein Drehmomentsensor angeordnet ist. Der Drehmomentsensor kann einen Sender zur berührungslosen Meßwertübertragung aufweisen. Bevorzugt ist der Drehmomentsensor leicht zugänglich und zur Anpassung an unterschiedliche Preßkräfte austauschbar. Dadurch ist es möglich, auch bei unterschiedlichen Preßkräften unterschiedliche Meßbereiche von Drehmomentsensoren weitgehend auszunutzen, so daß die Meßgenauigkeit steigt.

Zweckmäßigerweise ist eine verschließbare Gehäuseöffnung zum Zugang zu dem Drehmomentsensor vorgesehen.

Die Erfindung sieht weiter vor, daß auf der Motorwelle eine in stromlosem Zustand fassende und unter Strom gelöste Motorbremse angeordnet ist. Dadurch wird gewährleistet, daß auch bei einem nicht selbsttätig blockierenden Getriebe bei Stromausfall eine Bewegung der Preßvorrichtung verhindert wird.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß zwischen Gewindemutter und Gehäuse ein gefederter Anschlag zum Ermitteln der Nullstellung der Wegmessung vorgesehen ist.

Der Anschlag kann als gefederter Ring auf der Gewindemutter ausgebildet sein.

Bevorzugt weist die Gewindespindel ein mehrgängiges, insb. fünfgängiges Gewinde auf.

Die Gewindemutter kann in einer axial gestuften Aufnahmehülse fixiert sein, die drehfest und axial verschieblich in dem Gehäuse geführt ist.

In bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Aufnahmehülse mit einer Innenhülse einer Axialkugelumlaufführung verbunden ist oder diese bildet, deren Außenhülse drehfest mit dem Gehäuse verbunden ist.

Die Aufnahmehülse kann einen zylindrischen Aufnahmeteil relativ großen Durchmessers und eine damit verschraubte, den Preßstempel bildende Hülse kleineren Durchmessers aufweisen.

Bevorzugt weist das Gehäuse eine äußere zylindrische Spannfläche zum Fixieren der Preßvorrichtung an einer frei wählbaren axialen Spannposition auf.

Hierfür kann an der Spannfläche ein Doppelkonus-Spannsatz angeordnet sein.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform, wobei auf eine Zeichnung Bezug genommen ist, in der

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Preßvorrichtung zeigt;

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1 im Bereich des Schräkgugellagersatzes zeigt;

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1 im Bereich der Axialkugelumlaufführung zeigt;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht entlang Linie IV - IV in Fig. 1 bzw. 2 zeigt; und

Fig. 5 eine Querschnittsansicht entlang Linie V - V in Fig. 1 bzw. 3 zeigt.

Zunächst sei auf Fig. 1 Bezug genommen, die in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht eine elektrische Preßvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung zeigt. Wesentliche Komponenten der Preßvorrichtung sind ein Elektromotor 2 mit einer auf dessen Motorwelle 4 einwirkenden Motorbremse 6, ein Übersetzungsgtriebe 8, ein Drehmomentsensor 10, ein Schräkgugellagersatz 12, in dem eine Gewindespindel 14 gelagert ist, die zusammen mit einer Gewindemutter 16 einen Spindelantrieb 66 bildet, und eine die Gewindemutter 16 haltende Aufnahmehülse 18, die ihrerseits in einer Axialkugelumlaufführung 20 gelagert ist, die wie-

derum in einem zylindrischen Gehäuse 22 abgestützt ist, welches eine zylindrische äußere Spannfläche 24 zur Fixierung in einer frei wählbaren Position an einem Maschinenteil 26 o.ä., mittels eines Spannsatzes 28, besitzt.

Auf der Motorwelle 4 ist ein Winkelkodierer 30 als Absolutmeßwertgeber angeordnet, und es ist ein Resolver 32 vorhanden, um die Signale des Winkelkodierers zur Gewinnung eines Wegsignals auszuwerten. Hierfür wird in an sich bekannter Weise das Übersetzungsverhältnis des Übersetzungsgtriebes 8 sowie die Gewindesteigung des Spindelantriebs 66 (Gewindespindel 14, Gewindemutter 16) herangezogen.

Die Motorbremse 6 ist so ausgebildet, daß sie mittels Federn im stromlosen Zustand faßt und eine Drehung der Motorwelle verhindert, bei Bestehen der Stromversorgung hingegen gelöst ist.

Das Übersetzungsgtriebe 8 könnte als Planetengetriebe ausgebildet sein, ist hingegen in der bevorzugten Ausführungsform als mehrstufiges Getriebe mit einem Übersetzungsverhältnis von z.B.  $i=5$  ausgebildet. Eine Eingangswelle 34 des Übersetzungsgtriebes 8 ist mit der Motorwelle 4 verbunden, während eine Ausgangswelle 36 des Übersetzungsgtriebes mit der Gewindespindel 14 verbunden ist und den Drehmomentsensor 10 trägt. Der Drehmomentsensor 10 ist mit einem Sender versehen, so daß eine draht- bzw. schleifkontaktelose Meßwertübertragung möglich ist. Der Drehmomentsensor 10 ist über eine verschließbare Gehäuseöffnung 38 relativ leicht zugänglich und kann leicht ausgetauscht werden, so daß jeweils ein einer in einem bestimmten Fall zu erzielenden Preßkraft angepaßter Drehmomentsensor verwendet werden kann. Dies hat den Vorteil, daß mit einem an ein bestimmtes maximales Drehmoment Preßkraft angepaßten Drehmomentsensor der Meßbereich des Drehmomentsensors weitgehend ausgenutzt wird, so daß die Meßgenauigkeit maximiert wird. Dadurch kann eine Genauigkeit von weniger als 1% vom Maximal- bzw. Endwert und somit auch eine entsprechende Genauigkeit bei der Einstellung einer gewünschten Preßkraft, die aus dem Drehmoment bestimmt wird, erzielt werden.

Die Gewindespindel 14, wobei nun auch auf Fig. 2 und 4 Bezug genommen wird, ist mittels eines im ganzen mit 12 bezeichneten Schräkgugellagersatzes in dem Gehäuse 22 gelagert,

welches im vorliegenden Fall eine Lagerhülse 40 und eine damit verschraubte Außenführung 42 aufweist.

Der Schräkgugellagersatz 12 besteht bei der hier beschriebenen Ausführungsform aus insgesamt vier Schräkgugellagern, die jeweils gleiche Axial- und Radialkräfte aufnehmen können, was durch unter 45° zur Längsachse 50 verlaufende Lastwirkungslinien 44 angedeutet ist.

Je zwei erste Schräkgugellager 46 sind zur Aufnahme von Zugkräften (in Fig. 1, 2 nach links wirkend) und je zwei zweite Schräkgugellager 48 zur Aufnahme von Druckkräften (in Fig. 1, 2 nach rechts wirkend) angeordnet. Die Innenringe der Schräkgugellager sind mittels einer Wellenmutter 52 unmittelbar aneinanderliegend gegen eine Wellenschulter 54 der Gewindespindel gespannt, während die Außenringe der Schräkgugellager in entsprechender Weise mittels einer Gehäusemutter 56 aneinanderliegend gegen einen Gehäuseabsatz 58 gespannt sind. Die Schräkgugellager sind so gefertigt, daß beim Anziehen der Wellen- und Gehäusemuttern keinerlei Spiel mehr vorhanden ist, sondern im Gegenteil eine Vorspannung der beiden entgegengesetzt ausgerichteten Lagerpaare 46 und 48 vorhanden ist, so daß i. w. gleich große Zug- oder Druckkräfte aufnehmbar sind, ohne daß ein Axialspiel auftritt. Der Vorteil dieser Konstruktion liegt zudem darin, daß keine besonderen maßlichen Toleranzen im Bereich der Lagerhülse oder der Gewindespindel beachtet werden müssen, was die axialen Abmessungen angeht, da eine Festspannung der Innen- und Außenringe mit den Wellen- bzw. Gehäusemuttern für eine einwandfreie, spielfreie Funktion genügt.

Anschließend an die Wellenschulter 54 ist die Gewindespindel 14 mit einem hier füngängigen Gewindeabschnitt 60 versehen, dessen Länge so bemessen ist, daß die gewünschten Preßaufgaben durchgeführt werden können.

Die Gewindespindel 14 bildet mit ihrem Gewindeabschnitt 60 und der Gewindemutter 16 und Rollen den als Gewinderollenschraubtrieb (auch als Planetenrollengewindespindelantrieb bezeichnet) ausgebildeten Spindelantrieb 66. Die Gewindemutter 16 ist mittels einer Paßfeder 68 drehfest mit der Aufnahmehülse 18 verbunden, die innerhalb der Außenführung 42 in Axialrichtung beweglich ist. Befestigungsschrauben 70 fixieren über einen Befestigungsring 72 die Gewindemutter 16 innerhalb der Aufnahmehülse 18, wobei auf dem Befestigungsring

72 bzw. der Aufnahmehülse 18 ein mittels Druckfedern 74 gefederter Ring 76 einen gefederten Anschlag bildet. Bei einer Rückzugsbewegung des Spindelantriebs (nach rechts) läuft die Gewindemutter mit dem Ring 76 gegen den Gehäuseabsatz 58 der Lagerhülse 40, wodurch der Drehmomentsensor 10 einen Drehmomentanstieg feststellt und dadurch eine Nullpunktterfassung möglich ist.

Die Aufnahmehülse 18 ist aus einem die Gewindemutter 16 aufnehmenden Aufnahmeteil 18a relativ großen Durchmessers und einer damit verschraubten, den Preßstempel bildenden Hülse 18b kleineren Durchmessers gebildet. Die Hülse 18b ist in einer Innenhülse der Axialkugelumlaufführung 20 gelagert oder bildet diese (Fig. 3 und 5), wobei deren Außenhülse 21 mit Sicherungsringen 77 axial unverschieblich in dem Gehäuse bzw. der Außenführung 42 festgelegt und mittels einer Paßfeder 78 drehfest damit verbunden ist. Ein nicht dargestelltes Preßwerkzeug ist am Ende der Hülse 18b gehalten.

Der Spannsatz 28 weist konusförmige Spannelemente auf, mit denen die Preßvorrichtung an ihrer Außenführung 42 in einer frei wählbaren axialen Spannposition an dem Maschinenteil 26 fixierbar ist.

Bezugszeichenliste

2	Elektromotor	52	Wellenmutter
4	Motorwelle	54	Wellenschulter
6	Motorbremse	56	Gehäusemutter
8	Übersetzungsgtriebe	58	Gehäuseabsatz
10	Drehmomentsensor	60	Gewindeabschnitt
12	Schrägkugellagersatz	66	Spindelantrieb
14	Gewindespindel	68	Paßfeder
16	Gewindemutter	70	Befestigungsschraube
18	Aufnahmehülse	72	Befestigungsring
18a	Aufnahmeteil	74	Druckfeder
18b	Hülse	76	Ring
20	Axialkugelumlaufführung	77	Sicherungsring
21	Außenhülse	78	Paßfeder
22	Gehäuse		
24	Spannfläche		
26	Maschinenteil		
28	Spannsatz		
30	Winkelkodierer		
32	Resolver		
34	Eingangswelle		
36	Ausgangswelle		
38	Gehäuseöffnung		
40	Lagerhülse		
42	Außenführung		
44	Lastwirkungslinie		
46	erste Schrägkugellager		
48	zweite Schrägkugellager		
50	Längsachse		

Patentansprüche

1. Elektrische Preßvorrichtung mit einem Elektromotor (2), einem Übersetzungsgetriebe (8), einem als Gewinderollenschraubtrieb ausgebildeten Spindelantrieb (66), dessen Gewindespindel (14) mit dem Übersetzungsgetriebe (8) verbunden ist und dessen Gewindemutter (16) drehfest und axial verschieblich in einem zylindrischen Gehäuse (22) geführt und mit einem Preßwerkzeug verbunden ist, zur Umwandlung einer Drehbewegung des Elektromotors (2) in eine lineare Bewegung des Preßwerkzeugs, einem Wegsensor (30) zur Ermittlung des zurückgelegten Weges des Preßwerkzeugs und einem Sensor (10) zur Ermittlung der Preßkraft des Preßwerkzeugs, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindespindel (14) mittels eines vorgespannten Schräkgugellagersatzes (12), dessen erste(s) Schräkgugellager (46) zur Aufnahme von Zugkräften und dessen zweite(s) Schräkgugellager (48) zur Aufnahme von Druckkräften geeignet ist (sind), in dem Gehäuse (22) gelagert ist, wobei die Innenringe der Schräkgugellager mit einer Wellenmutter (52) aneinanderliegend gegen eine Wellenschulter (54) der Gewindespindel (14) gespannt sind und die Außenringe der Schräkgugellager (46, 48) mit einer Gehäusemutter (56) aneinanderliegend gegen einen Gehäuseabsatz (58) gespannt sind, so daß i.w. gleich große Zug- oder Druckkräfte axialspielfrei aufnehmbar sind.
2. Preßvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schräkgugellagersatz (12) zwei erste (46) und zwei zweite Schräkgugellager (48) aufweist.
3. Preßvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsgetriebe (8) als mehrstufiges Getriebe ausgebildet ist.
4. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsgetriebe (8) ein Übersetzungsverhältnis von z.B.  $i=5$  aufweist.
5. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (2) elektrisch gesteuert ist und einen Winkelkodierer (30) auf der Motorwelle (4) aufweist, wobei eine Einrichtung (32) vorhanden ist, um den zurückgelegten Weg des Preßwerkzeugs anhand der Winkelsignale des Winkelkodierers (30), des Übersetzungs-

verhältnisses des Übersetzungsgetriebes (8) und der Gewindesteigung des Spindelantriebs (66) zu ermitteln.

6. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer Ausgangswelle (36) des Übersetzungsgetriebes (8) und der Gewindespindel (14) ein Drehmomentsensor (10) angeordnet ist.
7. Preßvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehmomentsensor (10) einen Sender zur berührungslosen Meßwertübertragung aufweist.
8. Preßvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehmomentsensor (10) leicht zugänglich und zur Anpassung an unterschiedliche Preßkräfte austauschbar ist.
9. Preßvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine verschließbare Gehäuseöffnung (38) zum Zugang zu dem Drehmomentsensor (10) vorgesehen ist.
10. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Motorwelle (4) eine in stromlosem Zustand fassende und unter Strom gelöste Motorbremse (6) angeordnet ist.
11. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Gewindemutter (16) und Gehäuse (22) ein gefederter Anschlag (76) zum Ermitteln der Nullstellung der Wegmessung ausgebildet ist.
12. Preßvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag als gefederter Ring (76) auf der Gewindemutter (16) ausgebildet ist.

13. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindespindel (14) ein mehrgängiges, z.B. fünfgängiges Gewinde aufweist.
14. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindemutter (16) in einer axial gestuften Aufnahmehülse (18) fixiert ist, die drehfest und axial verschieblich in dem Gehäuse (22) geführt ist.
15. Preßvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmehülse (18) mit einer Innenhülse einer Axialkugelumlaufführung (20) verbunden ist oder diese bildet, deren Außenhülse (21) drehfest mit dem Gehäuse (22) verbunden ist.
16. Preßvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmehülse (18) einen zylindrischen Aufnahmeteil (18a) relativ großen Durchmessers und eine damit verschraubte, den Preßstempel bildende Hülse (18b) kleineren Durchmessers aufweist.
17. Preßvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (22) eine äußere zylindrische Spannfläche (24) zum Fixieren der Preßvorrichtung an einer frei wählbaren axialen Spannposition aufweist.
18. Preßvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß an der Spannfläche (24) ein Doppelkonus-Spannsatz (28) angeordnet ist.

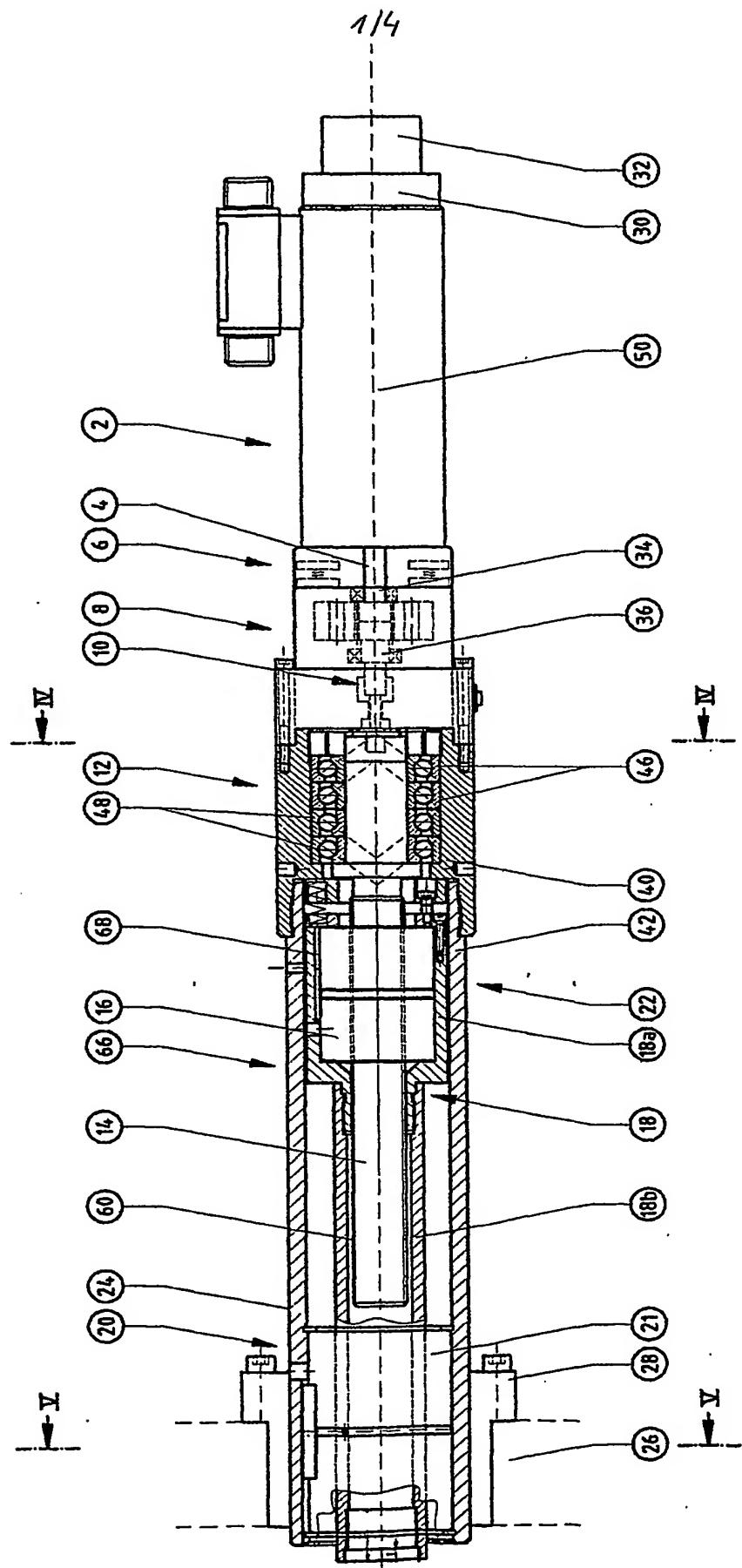
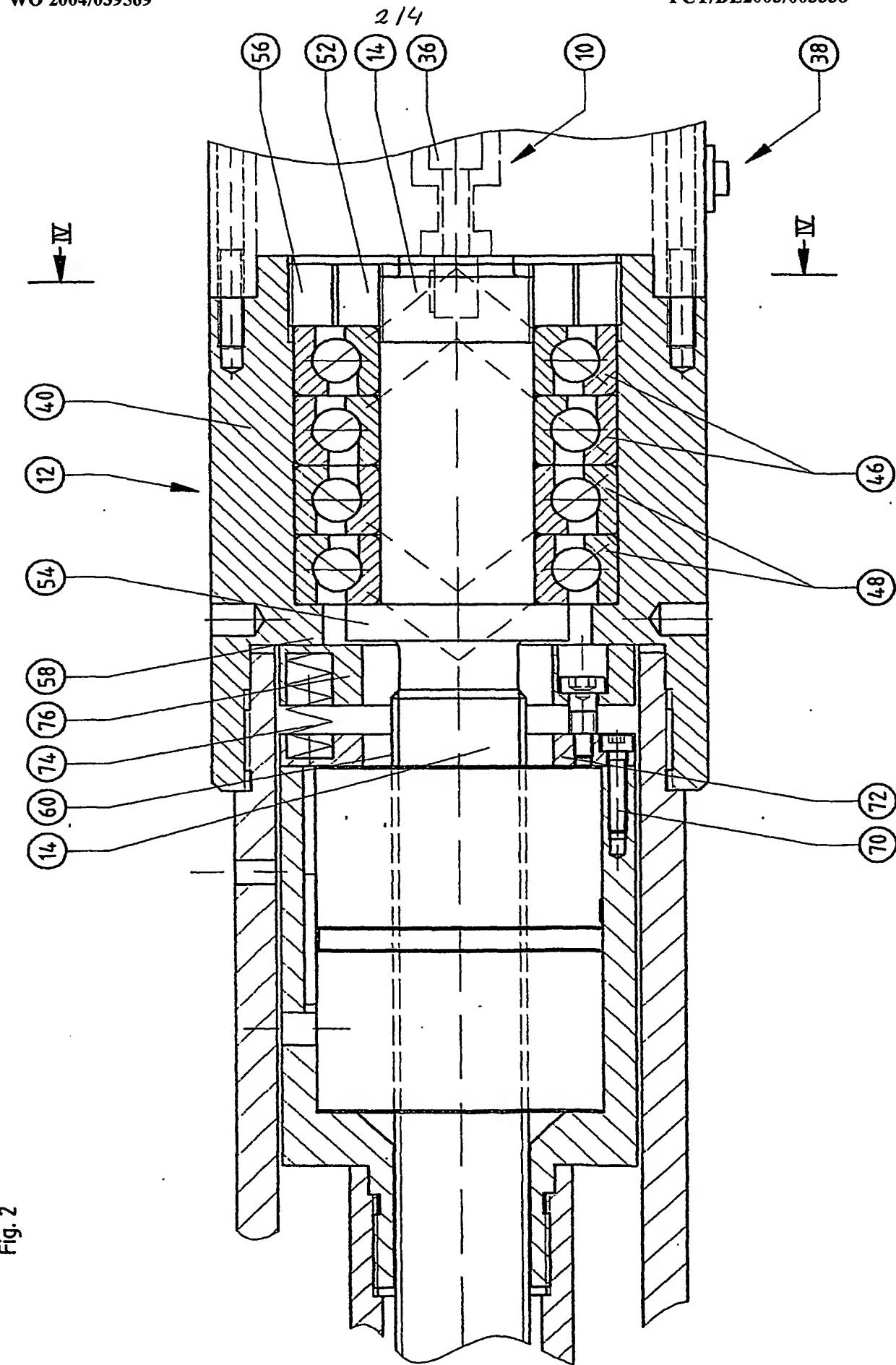


Fig. 1



3/4

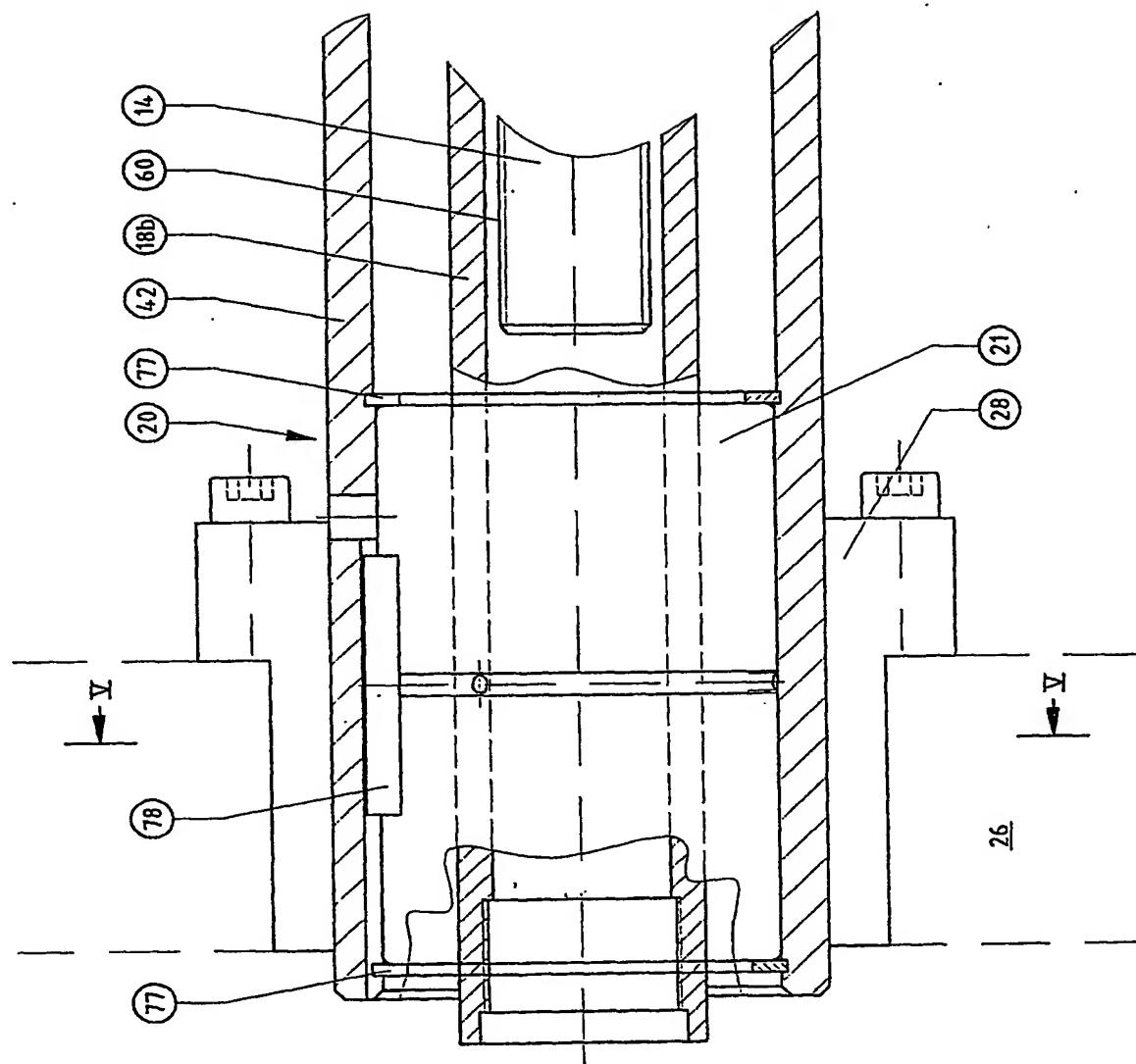


Fig. 3

4/4

Fig. 4

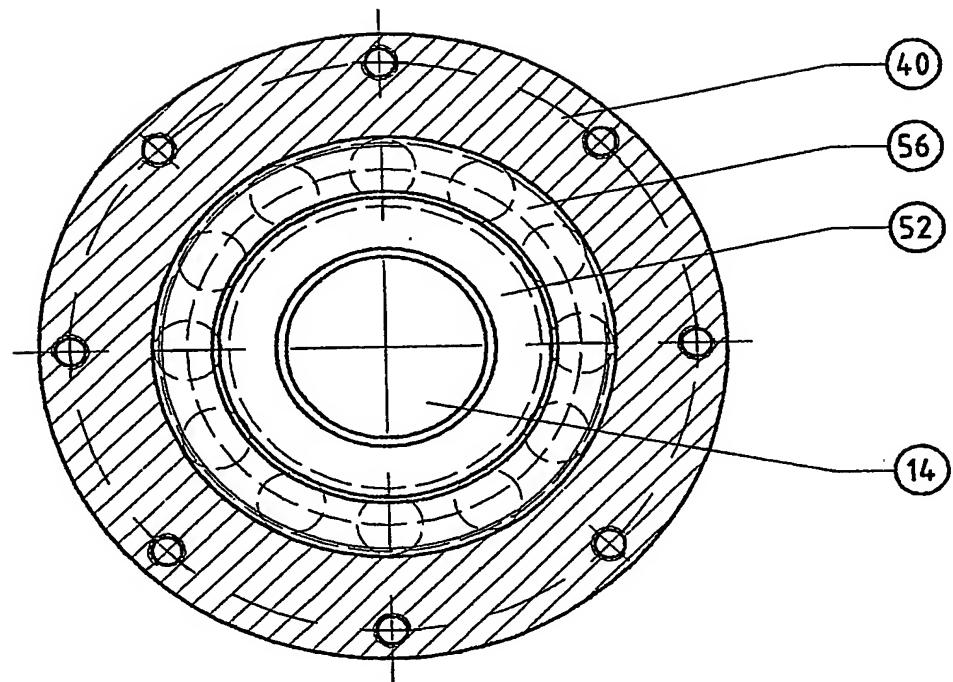
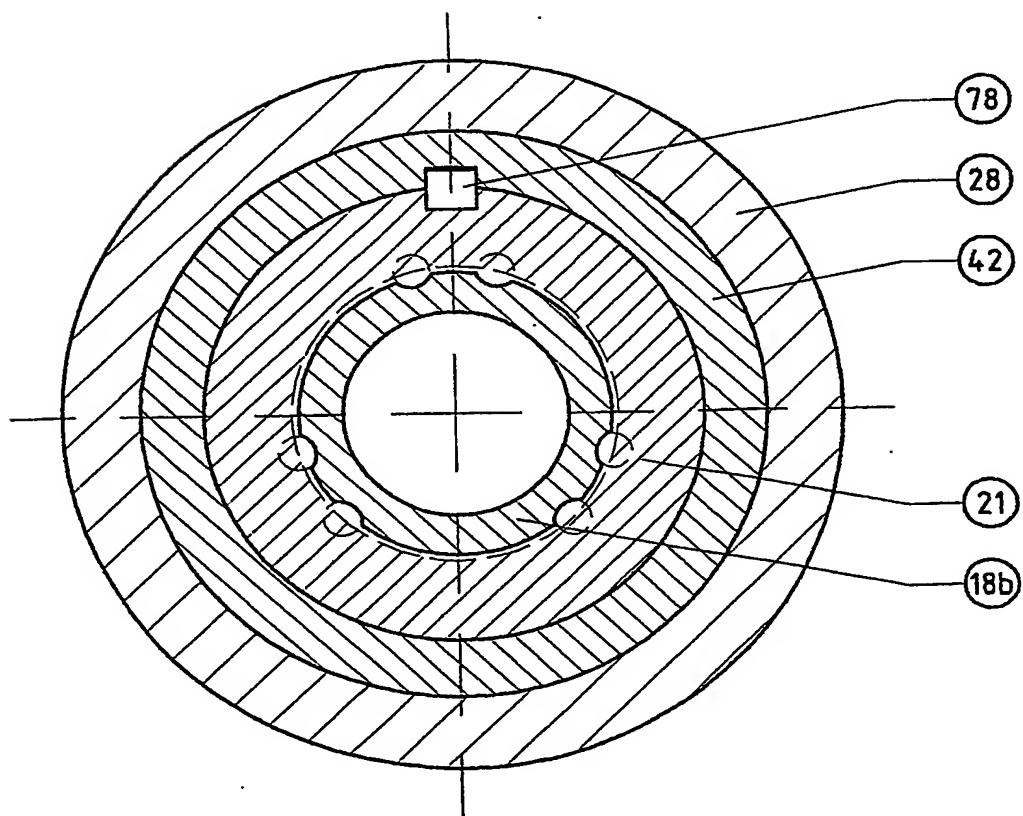


Fig. 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internatlon No  
PCT/DE U3/U3338

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B30B1/18 B30B15/00 F16C35/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B30B F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 100 11 859 A (WINTER CARSTEN) 20 September 2001 (2001-09-20) cited in the application claims; figures ---	1-6, 11-14
Y	DE 36 42 731 A (KARL BRUCKNER GMBH PRAEZISIONS) 23 June 1988 (1988-06-23) column 6, line 68 -column 7, line 6; figure 2 ---	1-6, 11-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 151 (M-1576), 14 March 1994 (1994-03-14) & JP 05 329690 A (JANOME SEWING MACH CO LTD), 14 December 1993 (1993-12-14) abstract; figures 1-3 ---	1,2 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

2 February 2004

Date of mailing of the International search report

06/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Belibel, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internatc on No  
PCT/DE 03/0338

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30 November 1999 (1999-11-30) & JP 11 207560 A (AMADA ENG CENTER CO LTD; NS ENGINEERING:KK; AMADA CO LTD), 3 August 1999 (1999-08-03) abstract; figures 1,3 -----	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 24, 11 May 2001 (2001-05-11) & JP 2001 179491 A (AMADA CO LTD), 3 July 2001 (2001-07-03) abstract; figures 1,2 -----	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 11, 6 November 2002 (2002-11-06) & JP 2002 192385 A (UNISIA JECS CORP), 10 July 2002 (2002-07-10) abstract; figure 1 -----	1,17,18

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internation No  
PCT/DE us/u3338

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 10011859	A 20-09-2001	DE 10011859 A1		20-09-2001
		AU 5826701 A		17-09-2001
		WO 0166338 A2		13-09-2001
		EP 1268174 A2		02-01-2003
		US 2003188644 A1		09-10-2003
DE 3642731	A 23-06-1988	DE 3642731 A1		23-06-1988
JP 05329690	A 14-12-1993	NONE		
JP 11207560	A 03-08-1999	NONE		
JP 2001179491	A 03-07-2001	NONE		
JP 2002192385	A 10-07-2002	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatior  
zeichen  
PCT/DE 03/03338

A. KLASSEFIZIERTUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B30B1/18 B30B15/00 F16C35/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B30B F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 100 11 859 A (WINTER CARSTEN) 20. September 2001 (2001-09-20) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche; Abbildungen ---	1-6, 11-14
Y	DE 36 42 731 A (KARL BRUCKNER GMBH PRAEZISIONS) 23. Juni 1988 (1988-06-23) Spalte 6, Zeile 68 -Spalte 7, Zeile 6; Abbildung 2 ---	1-6, 11-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 151 (M-1576), 14. März 1994 (1994-03-14) & JP 05 329690 A (JANOME SEWING MACH CO LTD), 14. Dezember 1993 (1993-12-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 ---	1,2 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

2. Februar 2004

06/02/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Belibel, C

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatik  
PCT/DE 03/03338

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30. November 1999 (1999-11-30) & JP 11 207560 A (AMADA ENG CENTER CO LTD; NS ENGINEERING:KK; AMADA CO LTD), 3. August 1999 (1999-08-03) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 ----	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 24, 11. Mai 2001 (2001-05-11) & JP 2001 179491 A (AMADA CO LTD), 3. Juli 2001 (2001-07-03) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ----	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 11, 6. November 2002 (2002-11-06) & JP 2002 192385 A (UNISIA JECS CORP), 10. Juli 2002 (2002-07-10) Zusammenfassung; Abbildung 1 ----	1,17,18

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

 Internationale Reichen  
 PCT/DE 03/03338

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10011859	A	20-09-2001	DE	10011859 A1		20-09-2001
			AU	5826701 A		17-09-2001
			WO	0166338 A2		13-09-2001
			EP	1268174 A2		02-01-2003
			US	2003188644 A1		09-10-2003
DE 3642731	A	23-06-1988	DE	3642731 A1		23-06-1988
JP 05329690	A	14-12-1993		KEINE		
JP 11207560	A	03-08-1999		KEINE		
JP 2001179491	A	03-07-2001		KEINE		
JP 2002192385	A	10-07-2002		KEINE		